

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-033701
(43)Date of publication of application : 09.02.2001

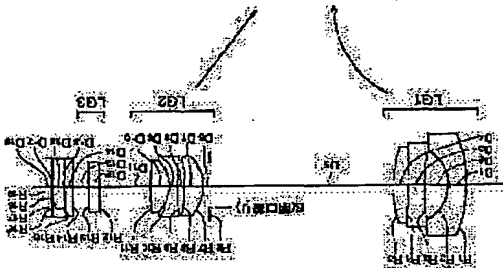
(51)Int-Cl. G02B 15/163
G02B 13/18

(21)Application number : 11-201741 (71)Applicant : KONICA CORP
(22)Date of filing : 15.07.1999 (72)Inventor : KOGO SHOJI

(54) ZOOM LENS AND CAMERA PROVIDED WITH ZOOM LENS

(57)Abstract
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a zoom lens the distortion aberration of which is completely compensated and the diameter of the front lens of which is small.

SOLUTION: This zoom lens is provided with three lens groups, that is, a 1st lens group LG1 having negative refractive power, a 2nd lens group LG2 having positive refractive power and a 3rd lens group LG3 including at least one aspherical surface in order from an object side, and variable power is performed by moving the 1st and the 2nd lens groups in an optical axis direction. It satisfies conditions, $\text{verbar}P3/PW8\text{verbar}<0.03$ and $0.05<BW/LW<0.25$. Provided that P3 means the refractive power of the 3rd lens group, PW means the refractive power of an entire system at a wide-angle end, BW means a distance in the optical axis direction from the surface on an image side to the image-formation surface of the 3rd lens group at the wide-angle end and LW means the entire length of the lens at the wide-angle end.



特開 2001-33701
(P 2001-33701A)
(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int. Cl. ⁷ G 02 B 15/163 13/18	FI G 02 B 15/163 13/18	ラポート' (参考) 2H087	
審査請求 未請求	請求項の数 15	OL	(全11頁)
(21) 出願番号 特願平11-201741	(71) 出願人 000001270 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号		
(22) 出願日 平成11年7月15日 (1999.7.15)	(72) 発明者 古後 将司 東京都人王子市石川町2970番地コニカ株式会社内		
	Fターム(参考) 2H087 K403 N408 P405 P406 PA18 PA19 PB07 QA02 QA07 QA17 QA22 QA25 QA32 QA41 QA46 RA05 RA12 RA13 RA42 RA43 SA14 SA16 SA18 SA62 SA63 SA74 SB04 SB14 SB22 UA01		

(54) 【発明の名称】ズームレンズおよびズームレンズ付きカメラ

(57) 【要約】

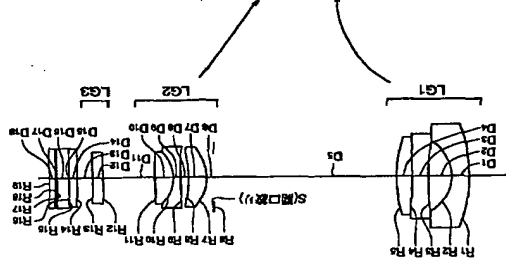
【課題】歪曲収差が十分に補正できた初玉径の小さいズームレンズを提供。

【解決手段】この発明のズームレンズは、物体側より順に負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、および、少なくとも1枚の非球面を含む第3レンズ群、および、少なくとも1枚の非球面を含む第3レンズ群と前記第2レンズ群を光軸方向に移動させて変位を行うズームレンズにおいて、下記の条件を満足することを特徴とする。

$$1. \quad P_2/P_1 < 0.03$$

$$0.05 < B_w/L_w < 0.25$$

但し、 P_2 ：第3レンズ群の屈折力、 P_1 ：広角端における全系の屈折力、 B_w ：広角端における第3レンズ群の像側の面から結像面までの光軸方向の距離、 L_w ：広角端におけるレンズ全長



(2) 特許請求の範囲

【請求項1】 物体側より順に負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、および、少なくとも1枚の非球面を含む第3レンズ群の3つのレンズ群を有し、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群を光軸方向に移動させて変位を行うズームレンズにおいて、下記の条件を満足することを特徴とするズームレンズ、

$$1. \quad P_2/P_1 < 0.03$$

$$0.05 < B_w/L_w < 0.25$$

但し、 P_2 ：第3レンズ群の屈折力

P_1 ：広角端における全系の屈折力

B_w ：広角端における第3レンズ群の像側の面から結像面までの光軸方向の距離

L_w ：広角端におけるレンズ全長

【請求項2】 前記第3レンズ群は1枚のレンズからなり、且つ光軸方向にレンズ移動しないことを特徴とする

【請求項3】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項1に記載のズームレンズ、

$$1. \quad 1 < P_w/P_1 < 4.0$$

但し、 P_1 ：第1レンズ群の屈折力

P_w ：広角端における全系の屈折力

【請求項4】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項1、2または、3に記載のズームレンズ、

$$0.15 < (t_1 + t_2 + d_{12}) / L_1 < 0.80$$

但し、 t_1 ：第1レンズ群の長さ

t_2 ：第2レンズ群の長さ

d_{12} ：望遠端における第1レンズ群と第2レンズ群との光軸方向の距離

L_1 ：望遠端におけるレンズ全長

【請求項5】 物体側より順に負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、および、第3レンズ群の3つのレンズ群を有し、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群を光軸方向に移動させて変位を行うズームレンズにおいて、前記第1レンズ群は物体側より順に物体側に凸面を向けたメニスカス形状の負の屈折力を持つレンズ、および、負の屈折力を持つプラスチックレンズと、前記第2レンズ群は負の屈折力を持つプラスチックレンズから成る2枚のプラスチックレンズを含み、前記第3レンズ群は負の屈折力を持つプラスチックレンズと正の屈折力を持つプラスチックレンズとを接合した複合レンズ及び正の屈折力を持つレンズを含み、前記第3レンズ群は少なくとも1枚の非球面レンズを含むことを特徴とするズームレンズ、

【請求項6】 前記第3レンズ群が1枚のプラスチックレンズよりなることを特徴とする請求項5に記載のズームレンズ、

【請求項7】 前記第3レンズ群は光軸方向にレンズ移動しないことを特徴とする請求項5または6に記載のズームレンズ、

(2) 特開 2001-33701

2

【請求項8】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項5、6または7に記載のズームレンズ、

$$1. \quad 1 < P_w/P_1 < 4.0$$

但し、 P_1 ：第1レンズ群の屈折力

P_w ：広角端の全系の屈折力

【請求項9】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項5、6、7または8に記載のズームレンズ、

$$0.15 < (t_1 + t_2 + d_{12}) / L_1 < 0.80$$

但し、 t_1 ：第1レンズ群の長さ

t_2 ：第2レンズ群の長さ

d_{12} ：望遠端における前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との距離

L_1 ：望遠端におけるレンズ全長

【請求項10】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項5から9のいずれか1項に記載のズームレンズ、

$$0 < |P_{12}/P_1| < 0.12$$

$$0 < |P_{22}/P_2| < 0.03$$

但し、 P_1 ：第1レンズ群の屈折力

P_{12} ：第1レンズ群の負の屈折力を持つプラスチックレンズと正の屈折力を持つプラスチックレンズの合成屈折力

P_2 ：第2レンズ群の屈折力

P_{22} ：第2レンズ群の負の屈折力を持つプラスチックレンズと正の屈折力を持つプラスチックレンズを接合したレンズの屈折力

【請求項11】 物体側より順に負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、および、第3レンズ群の3つのレンズ群を有し、前記第1レンズ群と第2レンズ群を光軸方向に移動させて変位を行うズームレンズにおいて、前記第1レンズ群は物体側より順に2枚の負の屈折力を持つレンズと正の屈折力を持つレンズの3枚から成り、前記第2レンズ群は正の屈折力を持つレンズと負の屈折力を持つレンズの3枚から成り、前記第3レンズ群は1枚のレンズから成ることを特徴とするズームレンズ、

【請求項12】 前記第3レンズ群は少なくとも1面を非球面とし、且つ光軸方向にレンズ移動しないことを特徴とする請求項11に記載のズームレンズ、

【請求項13】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項11または12に記載のズームレンズ、

$$1. \quad 1 < P_w/P_1 < 4.0$$

但し、 P_1 ：第1レンズ群の屈折力

P_w ：広角端における全系の屈折力

【請求項14】 下記の条件を満足することを特徴とする

請求項11、12または13に記載のズームレンズ、

f=6.3 ~ 17.4 Fno=2.88 ~ 4.13 2 ω=62.2° ~ 22.7°				
面 No.	R	D	n _d	ν _d
1	R ₁ =10.91	D ₁ =2.30	n _{d1} =1.6968	ν _{d1} =55.5
2	R ₂ =6.75	D ₂ =3.40		
3	R ₃ =74.90	D ₃ =2.18	n _{d2} =1.72	ν _{d2} =50.2
4	R ₄ =3.80	D ₄ =2.00		
5*	R ₅ =15.87	D ₅ =1.70	n _{d3} =1.82027	ν _{d3} =29.7
6	R ₆ =46.72	D ₆ =可変		
7	R ₇ =無限	D ₇ =1.00		
8	R ₈ =2.71	D ₈ =3.48	n _{d4} =1.7725	ν _{d4} =49.6
9	R ₉ =85.96	D ₉ =1.00		
10*	R ₁₀ =-21.65	D ₁₀ =2.89	n _{d5} =1.583	ν _{d5} =30.0
11	R ₁₁ =5.90	D ₁₁ =3.00	n _{d6} =1.497	ν _{d6} =55.8
12*	R ₁₂ =-13.34	D ₁₂ =可変		
13*	R ₁₃ =-16.54	D ₁₃ =1.50	n _{d7} =1.492	ν _{d7} =57.0
14	R ₁₄ =-15.20	D ₁₄ =2.00	n _{d8} =1.520	ν _{d8} =74.3
15	R ₁₅ =無限	D ₁₅ =1.00		
16	R ₁₆ =無限	D ₁₆ =0.000001		
17	R ₁₇ =無限	D ₁₇ =1.75	n _{d9} =1.5488	ν _{d9} =66.9
18	R ₁₈ =無限	D ₁₈ =0.20		
19	R ₁₉ =無限	D ₁₉ =0.75	n _{d10} =1.51633	ν _{d10} =64.1
20	R ₂₀ =無限			
可変間隔				
1	6.284	9.29	17.44	
D ₆	22.74	12.14	1.80	
D ₁₂	5.44	7.91	14.62	

*印は非球面を示す

【0042】

30【表4】

面 No.	非球面係数	
5	K ₅ =-0.2694 X 10 ⁻⁶	A ₅ =-0.2485 X 10 ⁻³ A ₆ =-0.1618 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =-0.1756 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.2691 X 10 ⁻⁸
10	K ₁₀ =-0.8351 X 10 ⁻⁶	A ₁₁ =-0.3022 X 10 ⁻³ A ₁₂ =-0.8317 X 10 ⁻⁶
	A ₉ =0.1865 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.9174 X 10 ⁻⁷
12	K ₁₂ =-0.2953 X 10 ⁻⁶	A ₁₁ =0.1160 X 10 ⁻³ A ₁₂ =-0.1079 X 10 ⁻⁶
	A ₉ =0.2287 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.5945 X 10 ⁻⁷
13	K ₁₃ =0.3614 X 10 ⁻⁶	A ₁₁ =-0.3118 X 10 ⁻³ A ₁₂ =-0.1371 X 10 ⁻⁶
	A ₉ =0.1867 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.3203 X 10 ⁻⁶

【0043】プラスチックレンズは物体側から第5レンズ、第6レンズ及び第7レンズである。また、実施例2の広角端、中間遠端でのレンズ収差を図4の(A)広角端(B)中間(C)遠端に示す。レンズ収差はいずれも良好に補正されている。

【0044】(実施例3) 請求項1から14にかかわる

50

f=6.0 ~ 17.1 Fno=2.88 ~ 4.26 2 ω=64.4° ~ 23.4°				
面 No.	R	D	n _d	ν _d
1	R ₁ =32.69	D ₁ =2.30	n _{d1} =1.6968	ν _{d1} =55.5
2	R ₂ =7.19	D ₂ =3.40		
3*	R ₃ =40.21	D ₃ =1.20	n _{d2} =1.492	ν _{d2} =57.0
4*	R ₄ =10.43	D ₄ =2.00		
5*	R ₅ =24.77	D ₅ =1.70	n _{d3} =1.583	ν _{d3} =30.0
6	R ₆ =-75.29	D ₆ =可変		
7	R ₇ =無限	D ₇ =1.00		
8	R ₈ =8.31	D ₈ =2.44	n _{d4} =1.7725	ν _{d4} =49.6
9	R ₉ =39.57	D ₉ =1.00		
10*	R ₁₀ =-36.82	D ₁₀ =1.82	n _{d5} =1.583	ν _{d5} =30.0
11	R ₁₁ =8.02	D ₁₁ =3.00	n _{d6} =1.497	ν _{d6} =55.8
12*	R ₁₂ =-17.47	D ₁₂ =可変		
13*	R ₁₃ =-16.68	D ₁₃ =1.50	n _{d7} =1.492	ν _{d7} =57.0
14	R ₁₄ =-15.83	D ₁₄ =2.00	n _{d8} =1.520	ν _{d8} =74.3
15	R ₁₅ =無限	D ₁₅ =1.00		
16	R ₁₆ =無限	D ₁₆ =0.000001		
17	R ₁₇ =無限	D ₁₇ =1.75	n _{d9} =1.5488	ν _{d9} =66.9
18	R ₁₈ =無限	D ₁₈ =0.20		
19	R ₁₉ =無限	D ₁₉ =0.75	n _{d10} =1.51633	ν _{d10} =64.1
20	R ₂₀ =無限			
可変間隔				
1	6	10.14	17.12	
D ₆	24.13	10.1	1.80	
D ₁₂	8.11	12.15	18.96	

*印は非球面を示す

【0046】

30【表6】

面 No.	非球面係数	
3	K ₃ =-0.7955 X 10 ⁻⁶	A ₃ =-0.6793 X 10 ⁻³ A ₄ =0.1218 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =-0.1865 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.3630 X 10 ⁻⁹
4	K ₄ =-0.4046 X 10 ⁻¹	A ₃ =-0.2473 X 10 ⁻⁴ A ₄ =-0.2601 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =0.8125 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.2592 X 10 ⁻⁸
5	K ₅ =-0.2732 X 10 ⁻⁶	A ₃ =0.2412 X 10 ⁻³ A ₄ =-0.2067 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =0.8769 X 10 ⁻⁷	A ₁₀ =-0.1949 X 10 ⁻⁶
10	K ₁₀ =-0.7839 X 10 ⁻⁶	A ₃ =-0.1487 X 10 ⁻³ A ₄ =0.3607 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =0.5183 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.2309 X 10 ⁻⁷
12	K ₁₂ =-0.4410 X 10 ⁻⁶	A ₃ =-0.3693 X 10 ⁻³ A ₄ =-0.6477 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =0.1224 X 10 ⁻⁶	A ₁₀ =-0.4038 X 10 ⁻⁷
13	K ₁₃ =-0.2235 X 10 ⁻⁶	A ₃ =-0.3948 X 10 ⁻⁴ A ₄ =-0.8687 X 10 ⁻⁵
	A ₉ =0.8376 X 10 ⁻⁷	A ₁₀ =0.3120 X 10 ⁻⁷

る。

【0047】プラスチックレンズは物体側から第2レン

ズ、第3レンズ、第6レンズ及び第7レンズである。また、実施例3の広角端、中間遠端でのレンズ収差を図6の(A)広角端(B)中間(C)遠端に示す。レンズ収差はいずれも良好に補正されている。

【0048】次に、実施例1から3の条件式の数値を表

7に示す。

【0049】

【表7】

50

条件式	実施例1	実施例2	実施例3
$ P_3/P_w $	0.063	0.0225	0.0138
B_w/L_w	0.111	0.109	0.107
$P_w/ P_1 $	2.69	2.49	2.38
$(1+t_{10})/L_1$	0.521	0.805	0.515
$ P_1/P_1 $	0.098	—	0.018
$ P_{20}/P_2 $	0.0224	—	0.00479

【0050】表7に示す如く、いずれも条件式を満足している。

【0051】

【発明の効果】以上のように構成したので、下記のような効果を奏する。請求項1から請求項14に記載のズームレンズによれば、歪曲収差が十分に補正でき、前玉径の小さいズームレンズとなった。特に、高画素数のデジタルカメラ等に最適な変倍3倍程度のコンパクトなズームレンズとなった。

【0052】さらに詳しくは、請求項1に記載の発明によれば、変倍時の第2レンズ群の移動量が小さく小型化でき、変倍時の球面収差の移動量も小さい。また、広角端におけるレンズ全長を小さくすることができた。

【0053】請求項2に記載の発明によれば、広角端において第1レンズ群、第2レンズ群で発生する歪曲収差を補正することができた。

【0054】請求項3に記載の発明によれば、広角端でのレンズ全長と広角端での歪曲収差をバランス良く補正できた。

【0055】請求項4に記載の発明によれば、カメラの携帯時に、第2レンズ群と第3レンズ群の間隔を短縮して、レンズを収縮するようにした時、レンズ全長を短くすることができ、カメラの小型化が可能となった。

【0056】請求項5に記載の発明によれば、倍率色差、および、歪曲収差を良好に補正するとともに、ブラッキングの欠点である温度変化による像への影響を小さくすることができ、角の屈折力と正の屈折力を持つブラッキングレンズを接合することによってレンズ組立ての際に発生する塵心の像への影響を抑えることができた。

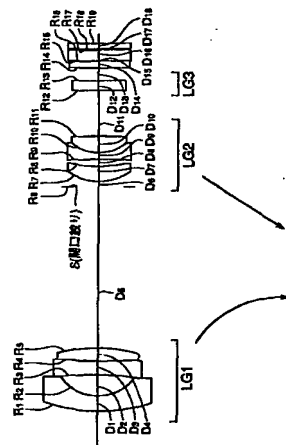
【0057】請求項6に記載の発明によれば、全体としてプラスチックレンズを多く使用し、レンズ枚数を少なくすることで軽量、且つ、安価なズームレンズとすることができた。

【0058】請求項7に記載の発明によれば、広角端において第1レンズ群、第2レンズ群で発生する歪曲収差を補正することができた。

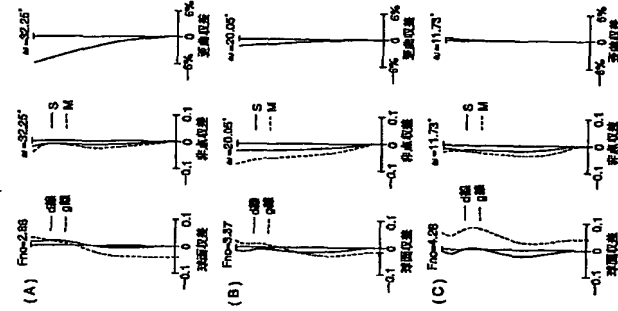
【0059】請求項8に記載の発明によれば、広角端でのレンズ全長と広角端での歪曲収差をバランス良く補正できた。

【0060】請求項9に記載の発明によれば、広角端におけるレンズ全長を小さくすることができ、望遠端でのレンズ全長を小さくすることができた。

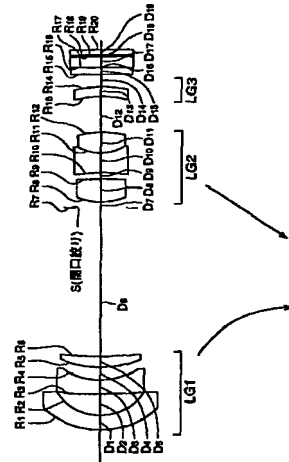
【図1】



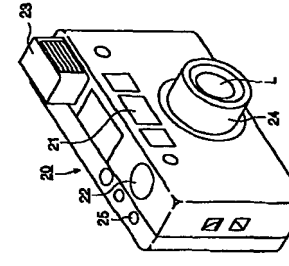
【図2】



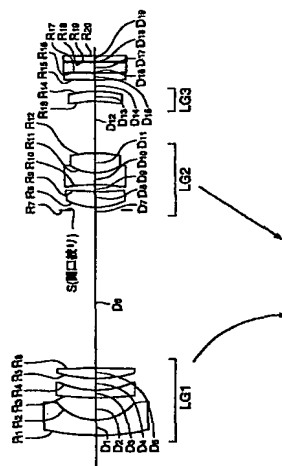
【図3】



【図7】



【图5】



【图6】

